

SE 110.47

Verfahren zur Bestimmung der Biegelinie



Die Abbildung zeigt SE 110.47 in einem SE 112 ähnlichen Rahmen.

Beschreibung

- Vergleich verschiedener Verfahren zur Bestimmung der Biegelinie: virtuelle Arbeit, Mohr'sche Analogie
- statisch bestimmte und überbestimmte Systeme
- verschiedene Lastfälle: Punktlast oder Biegemoment

Balken bzw. Träger sind wichtige Konstruktionselemente des Maschinenbaus und des Hochbaus, die sich unter Last verformen können. Beim einfachen Träger lassen sich diese Verformungen mit unterschiedlichen Methoden vorhersagen, z.B. dem Prinzip der virtuellen Arbeit.

Der untersuchte Träger in SE 110.47 kann unterschiedlich gelagert werden. Es stehen zwei Auflager mit Einspannvorrichtung und ein gelenkiges Auflager mit Kraftmessuhr zur Verfügung, um statisch bestimmte oder überbestimmte Systeme zu realisieren. Die beiden Auflager mit Einspannvorrichtung sind mit Messuhren versehen und können auch als gelenkig gelagerte Auflager verwendet werden. Mit Hilfe dieser Messuhren wird der Neigungswinkel des Trägers am Auflager ermittelt. Eine dritte Messuhr erfasst die Durchbiegung des Trägers an einer beliebigen Stelle.

Zusätzlich erzeugt eine Vorrichtung ein Biegemoment an einer beliebigen Stelle des Trägers. Eine vierte Messuhr erfasst den Neigungswinkel der Vorrichtung.

Der Träger wird mit Gewichten belastet (Punktlast und Kräftepaar zur Erzeugung des Biegemoments). Das Einspannmoment an den Auflagern kann mit Hilfe von Gewichten bestimmt werden.

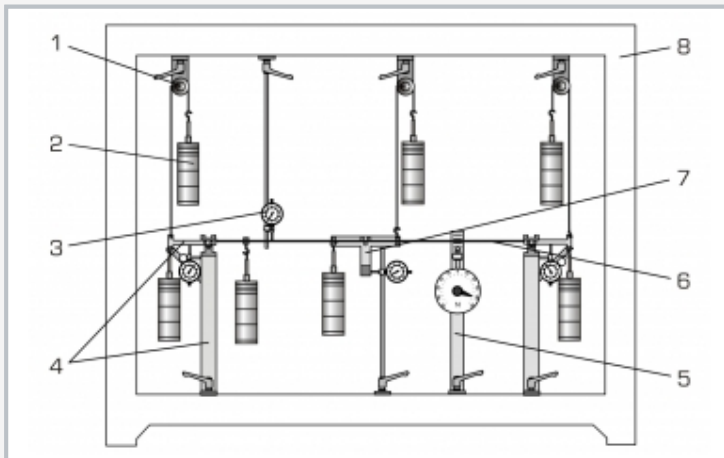
Die Teile des Versuchs sind übersichtlich und gut geschützt in einem Aufbewahrungssystem untergebracht. Die gesamte Versuchsanordnung wird in dem Rahmen SE 112 aufgebaut.

Lerninhalte / Übungen

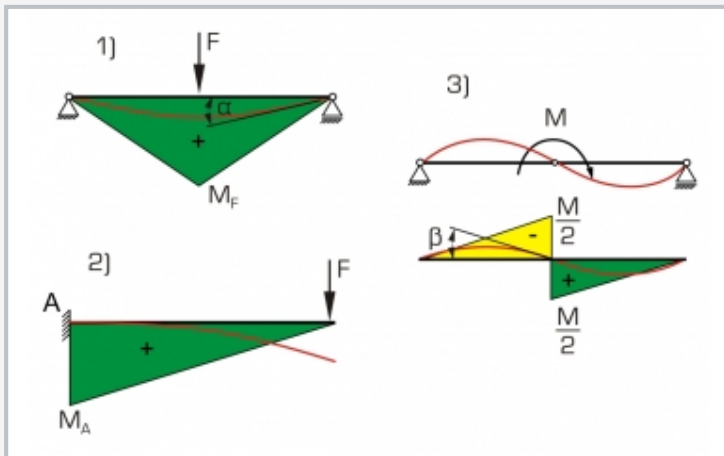
- Biegelinien für statisch bestimmte oder überbestimmte Träger unter Last
- Bestimmung der Biegelinie eines Trägers über
 - ▶ Prinzip der virtuellen Arbeit (Rechnung)
 - ▶ Mohr'sche Analogie (Mohr'sches Verfahren über Momentenfläche; grafischer Ansatz)
- Superpositionsprinzip der Mechanik anwenden
- Bestimmung der
 - ▶ maximalen Durchbiegung des Trägers
 - ▶ Neigung des Trägers
- Vergleich zwischen berechneten und gemessenen Werten für Neigungswinkel und Durchbiegung

SE 110.47

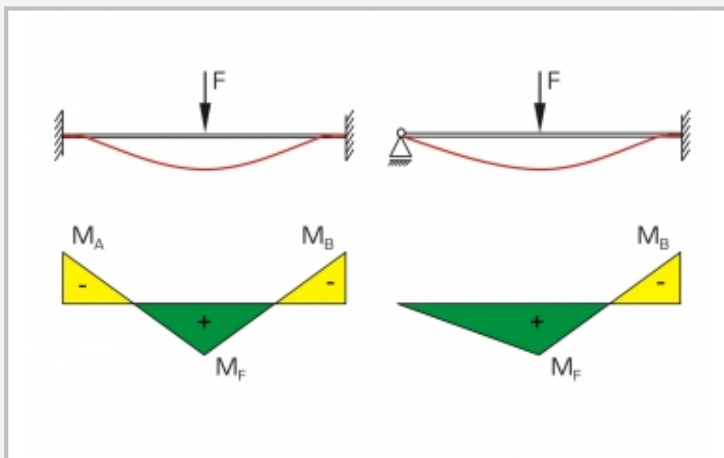
Verfahren zur Bestimmung der Biegelinie



1 Umlenkrolle mit Befestigung, 2 Gewicht, 3 Messuhr, 4 Auflager mit Einspannvorrichtung und Messuhr, 5 Auflager mit Kraftmessuhr, 6 Träger, 7 Vorrichtung zur Erzeugung des Biegemoments, 8 Rahmen SE 112



Biegemomentverlauf (grün / gelb) und Biegelinie (rot) bei statisch bestimmten Trägern: 1 Einfeldträger mit zentraler Punktlast, 2 Kragträger mit Punktlast, 3 Einfeldträger mit Biegemoment als Last; M_A Biegemoment am Auflager A, M_F Biegemoment resultierend aus der Kraft F, M Biegemoment, α , β Neigungswinkel



Biegemomentverlauf (grün / gelb) und Biegelinie (rot) bei statisch überbestimmten Trägern mit zentraler Punktlast

Spezifikation

- [1] Vergleich verschiedener Verfahren zur Bestimmung der Biegelinie
- [2] statisch bestimmter oder überbestimmter Träger
- [3] 2 Auflager mit Einspannvorrichtung, wahlweise als gelenkiges Auflager mit Neigungsmessung oder Einspannung
- [4] 1 gelenkiges Auflager mit Kraftmessuhr
- [5] Vorrichtung zur Erzeugung eines Biegemoments
- [6] Messuhr bei Momentenerzeugung zur Messung des Neigungswinkels
- [7] Messuhr zum Erfassen der Verformungen des Trägers
- [8] Gewichte zur Belastung des Trägers mit Punktlasten oder Moment
- [9] Gewichte zur Bestimmung der Einspannmomente an den Auflagern mit Einspannvorrichtung
- [10] Aufbewahrungssystem für die Teile
- [11] Aufbau des Versuchs im Rahmen SE 112

Technische Daten

Träger

- Länge: 1000mm
- Querschnitt: 20x4mm
- Werkstoff: Stahl

Gewichte

- 7x 1N (Hänger)
- 28x 1N
- 21x 5N

Messbereiche

- Kraft: $\pm 50N$, Teilung: 1N
- Weg: 0...20mm, Teilung: 0,01mm

LxBxH: 1170x480x178mm (Aufbewahrungssystem)

Gewicht: ca. 42kg (gesamt)

Lieferumfang

- 3 Träger
- 2 Auflager mit Einspannvorrichtung
- 1 Auflager mit Kraftmessuhr
- 1 Vorrichtung zur Erzeugung eines Biegemoments
- 1 Satz Gewichte
- 3 Umlenkrollen mit Befestigung
- 3 Seile
- 2 Messuhren mit Halter
- 1 Aufbewahrungssystem mit Schaumstoffeinlage
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

SE 110.47

Verfahren zur Bestimmung der Biegelinie

Erforderliches Zubehör

022.11200

SE 112

Montagerahmen